

Automatic transmission with planetary gearing

Patent number: DE19702198
Publication date: 1998-07-30
Inventor: MAIER PAUL (DE); TENBERGE PETER (DE)
Applicant: ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)
Classification:
- **International:** F16H3/44; B60K17/08; F16H57/08
- **European:** F16H3/66B, F16H57/08
Application number: DE19971002198 19970123
Priority number(s): DE19971002198 19970123

Abstract of DE19702198

The automatic transmission eg. for a road vehicle incorporates planetary gearing. It incorporates a torque converter (58) with a lock-up clutch (59) and an epicyclic gearbox with three planetary gear stages (1-3). The ring gears (10-12) form part of three multiplate brakes (22-24). There are three spiders (13-15) carrying planet gears. The gearbox can give four forward speeds and two reverse speeds. The fourth forward speed and the two reverse gears are engaged using the same multiplate clutch (26). Two further clutches (20,27) are accommodated inside the inner diameter of this clutch.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 02 198 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
F 16 H 3/44
B 60 K 17/08
F 16 H 57/08

②① Aktenzeichen: 197 02 198.0
②② Anmeldetag: 23. 1. 97
④③ Offenlegungstag: 30. 7. 98

DE 197 02 198 A 1

⑦① Anmelder:
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

⑦② Erfinder:
Maier, Paul, 88046 Friedrichshafen, DE; Tenberge,
Peter, 90766 Fürth, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

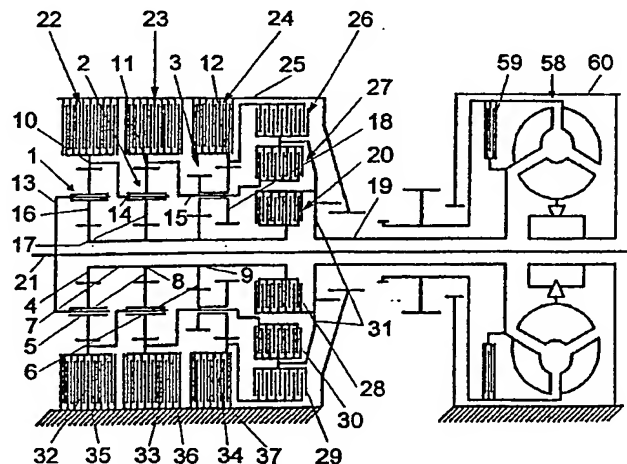
DE 24 47 581 A1
DE-OS 20 21 368
DE-GM 18 47 246
GB 20 72 279
US 46 21 541
US 37 33 920
US 19 78 835
WO 96 01 381 A1
WO 80 01 597 A1

JP Patents Abstracts of Japan:
2-38739 A, M-965, April 23, 1990, Vol. 14, No.198;
3-282036 A, M-1224, March 23, 1992, Vol. 16, No.115;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Automatikgetriebe in Planetenbauweise

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Automatikgetriebe in Planetenbauweise mit drei Planetenradstufen (1, 2, 3), die über Hohlrad (10, 11, 12) und Steg (13, 14, 15) miteinander verbunden sind. Mittels zwei Kupplungen (20, 26) und drei Bremsen (22, 23, 24) können vier Vorwärts- und zwei Rückwärtsgänge erzielt werden, wobei bei dem vierten Vorwärts- und bei den beiden Rückwärtsgängen ein und dieselbe Kupplung (26) geschlossen ist. Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der Erfindung, ein Planetengetriebe mit drei Planetenradstufen (1, 2, 3) zu entwickeln, das fünf Vorwärts- und mindestens zwei Rückwärtsgänge besitzt und bei dem von einer Kupplung (26) ein eindeutiges Signal erfaßt werden kann, ob ein Rückwärtsgang geschaltet wird. Die Aufgabe wird gelöst, indem über eine zusätzliche Kupplung (27) der Steg (15) der dritten Planetenradstufe (3) mit einer Antriebswelle (19) verbindbar ist.



DE 197 02 198 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Automatikgetriebe in Planetenbauweise mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Um mehrere fein unterteilte Übersetzungen zu erhalten, werden häufig mehrere Planetenradstufen miteinander kombiniert, wodurch man sogenannte Zweisteg-, Dreisteg- oder Mehrsteg-Planetengetriebe erhält.

Bekannt ist ein Automatikgetriebe mit drei Planetenradstufen mit jeweils einem Sonnenrad, einem Hohlrad und einem Steg mit mehreren Planetenrädern, bei dem die Sonnenräder aller Planetenradstufen über eine gemeinsame Sonnenradwelle verbunden und diese über eine erste Kupplung mit einer Antriebswelle verbindbar ist. Der Steg der ersten Planetenradstufe stellt zudem eine Abtriebswelle dar, wobei das Hohlrad der ersten Planetenradstufe mit dem Steg der zweiten und das Hohlrad der zweiten mit dem Steg der dritten Planetenradstufe verbunden ist. Die Hohlräder aller Planetenradstufen sind über drei Bremsen mit einem Gehäuse und das Hohlrad der dritten Planetenradstufe ist über eine zweite Kupplung mit der Antriebswelle verbindbar.

Die ersten drei Vorwärtsgänge werden erreicht, indem bei geschlossener erster Kupplung die drei Bremsen nacheinander einzeln geschlossen werden. Beim vierten Gang sind beide Kupplungen geschlossen und die drei Bremsen geöffnet, so daß die Planetenradstufen im Block umlaufen und eine Übersetzung gleich eins erzielt wird.

Zwei Rückwärtsgänge werden mit einer geschlossenen zweiten und einer offenen ersten Kupplung und durch nacheinander einzelnes Schließen der ersten beiden Bremsen erreicht.

Man erhält also mit den drei Planetenradstufen vier Vorwärts- und zwei Rückwärtsgänge, wobei bei dem vierten Vorwärts- und den beiden Rückwärtsgängen die zweite Kupplung geschlossen ist. Wird die zweite Kupplung geschlossen, kann allein daran nicht erkannt werden, ob ein Rückwärts- oder der vierte Vorwärtsgang geschaltet wird. Ferner kann mit mehr als vier Vorwärtsgängen eine feinere Getriebe-Motorabstimmung erreicht werden. Ein gegebener Übersetzungsbereich kann mit kleineren Übersetzungssprüngen unterteilt werden, wodurch der Motor über einen größeren Fahrbereich häufiger in seinem optimalen Bereich betrieben werden kann.

Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der Erfindung darin, ein Planetenradgetriebe mit drei Planetenradstufen zu entwickeln, das fünf Vorwärts- und mindestens zwei Rückwärtsgänge besitzt und bei dem von einer Kupplung ein eindeutiges Signal erfaßt werden kann, ob ein Rückwärtsgang geschaltet wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

Erfindungsgemäß ist der Steg der dritten Planetenradstufe über eine dritte Kupplung mit der Antriebswelle verbindbar. Ein vierter Gang wird bei offenen Bremsen durch gemeinsames Schließen der ersten und der dritten Kupplung erreicht. Die Planetenradstufen laufen im Block um.

Ein weiterer fünfter Gang wird mit geschlossener dritter Kupplung und dritter Bremse erzielt. Hierbei wird der Steg der dritten und das Hohlrad der zweiten Planetenradstufe angetrieben. Die dritte Bremse hält das Hohlrad der dritten Planetenradstufe fest, wodurch sich bei den Planetenrädern und beim Sonnenrad der dritten Planetenradstufe abhängig von der Drehrichtung und -geschwindigkeit des Stegs eine bestimmte Drehzahl einstellt. Die Drehrichtung des Stegs und des Sonnenrads sind gleich. Die Sonnenradwellen sind

drehfest miteinander verbunden oder werden durch eine gemeinsame Sonnenradwelle gebildet, wodurch das Sonnenrad der dritten Planetenradstufe für die weiteren zwei Sonnenräder die Drehzahl vorgibt.

Bei der zweiten Planetenradstufe sind die Drehzahlen und -richtungen des Hohlrads durch den Antrieb und des Sonnenrads durch das Sonnenrad der dritten Planetenradstufe vorgegeben. Die Drehrichtung von dem Sonnenrad und dem Hohlrad sind gleich, wodurch der Steg ebenfalls in gleicher Richtung umläuft und die Planetenräder die Drehgeschwindigkeiten zwischen Sonnenrad und Hohlrad ausgleichen.

Der Steg der zweiten treibt das Hohlrad der ersten Planetenradstufe an. Es ergibt sich damit bei der ersten Planetenradstufe die gleiche Konstellation wie bei der zweiten Planetenradstufe. Das Hohlrad und das Sonnenrad laufen in gleicher Richtung um, wodurch der Steg ebenfalls in dieser Richtung angetrieben wird und die Planetenräder die Drehgeschwindigkeiten ausgleichen.

Der Steg der ersten Planetenradstufe ist mit der Abtriebswelle verbunden und treibt damit diese mit gleicher Drehzahl und in gleicher Richtung an.

Zwei Rückwärtsgänge können bei offener erster und dritter Kupplung ausschließlich durch Schließen der zweiten Kupplung erzielt werden, indem die erste und die zweite Bremse einzeln geschlossen werden. Somit kann von der zweiten Kupplung ein eindeutiges Signal abgegriffen werden, ob ein Rückwärtsgang geschaltet wird, bzw. geschaltet ist.

Denkbar ist auch noch ein dritter Rückwärtsgang bei offener erster und zweiter und bei geschlossener dritter Kupplung und erster Bremse. Hierbei kann jedoch nicht mehr von einer Kupplung ein eindeutiges Signal für einen Rückwärtsgang erfaßt werden.

Trotz einer zusätzlichen Kupplung sollte der Bauraum und der Bauaufwand nicht wesentlich ansteigen. Dies wird erfindungsgemäß mit einem gemeinsamen Träger für die antriebsseitigen Teile der drei Kupplungen erreicht. Dadurch kann mit wenigen zusätzlichen Bauteilen und einer kompakten Bauweise zudem eine einfache Ölversorgung der Kupplungen erzielt werden.

Mit fünf anstatt mit vier Übersetzungssprüngen kann ein gleichbleibender Übersetzungsbereich feiner oder ein größerer Übersetzungsbereich gleich oder ebenfalls feiner unterteilt werden. Um einen größeren Übersetzungsbereich zu erreichen, wird vorgeschlagen, mindestens bei einer, vorzugsweise bei der dritten Planetenradstufe Stufenplaneten zu verwenden.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sowie die daraus resultierenden Vorteile sind der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels zu entnehmen.

In der Beschreibung und in den Ansprüchen sind zahlreiche Merkmale im Zusammenhang dargestellt und beschrieben. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu weiteren sinnvollen Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Systemdarstellung eines Planetengetriebes mit drei Planetenradstufen, drei Bremsen und drei Kupplungen;

Fig. 2 eine Schallübersicht der Bremsen und Kupplungen von Fig. 1 für verschiedene Übersetzungsstufen;

Fig. 3 einen Teilschnitt durch das Getriebe im Bereich einer Bremse;

Fig. 4 einen Teilschnitt durch das Getriebe im Bereich eines Zentrierbolzens und

Fig. 5 einen Teilschnitt durch das Getriebe im Bereich der ersten Kupplung und des dritten Sonnenrads.

Fig. 1 zeigt eine Systemdarstellung eines Automatikgetriebes mit einem Wandler 58 und einer Überbrückungs-

kupplung 59, die in einem ersten Gehäuse 60 und mit drei Planetenradstufen 1, 2, 3, die in einem zweiten Gehäuse 25 angeordnet sind. Eine derartige Getriebeanordnung wird insbesondere für Schwerfahrzeuge, wie beispielsweise Panzer, Geländewagen oder sonstige Fahrzeuge mit hoher Leistung verwendet, die unter erschwerten Bedingungen betrieben werden.

Die drei Planetenradstufen 1, 2, 3 besitzen jeweils ein Sonnenrad 4, 5, 6, eine Sonnenradwelle 7, 8, 9, ein Hohlrad 10, 11, 12 und einen Steg 13, 14, 15 mit mehreren Planetenrädern 16, 17, 18. Die Sonnenradwellen 7, 8, 9 sind drehfest miteinander verbunden oder werden durch eine einstückige Welle gebildet. Ferner sind die Planetenradstufen 1, 2, 3 miteinander über das Hohlrad 10 der ersten Planetenradstufe 1 und dem Steg 14 der zweiten und über das Hohlrad 11 der zweiten und dem Steg 15 der dritten Planetenradstufe 3 verbunden.

Die Hohlräder 10, 11, 12 aller Planetenradstufen 1, 2, 3 sind jeweils über eine Bremse 22, 23, 24 mit dem Gehäuse 25 verbindbar.

Antriebsseitig sind vor die drei Planetenradstufen 1, 2, 3 drei Kupplungen 20, 26, 27 geschaltet, wobei die Sonnenradwellen 7, 8, 9 über die erste Kupplung 20, das Hohlrad 12 der dritten Planetenradstufe 3 über die zweite Kupplung 26 und der Steg 15 der dritten Planetenradstufe 3 über die dritte Kupplung 27 mit einer Antriebswelle 19 verbindbar sind. Die Kupplungen 20, 26, 27 sind Lamellenkupplungen, bei denen die antriebsseitigen Teile 28, 29, 30 an einem gemeinsamen Träger 31 angeordnet sind. Die Kupplungen 20, 26, 27 können dadurch einfach, kompakt und mit wenigen Bauteilen gestaltet und ferner kann eine einfache Ölversorgung der Kupplungen 20, 26, 27 realisiert werden.

In Fig. 2 sind die Schaltzustände der ersten, der zweiten und der dritten Bremse 22, 23, 24 und der ersten, der zweiten und der dritten Kupplung 20, 26, 27 für die einzelnen Vorwärts- und Rückwärtsgänge dargestellt.

Bei dem ersten, zweiten und dritten Vorwärtsgang ist die erste Kupplung 20 geschlossen. Eine Momentenabstützung für den ersten Gang wird durch Schließen der ersten Bremse 22, für den zweiten Gang durch Schließen der zweiten Bremse 23 und für den dritten Gang durch Schließen der dritten Bremse 24 erreicht. Abgetrieben wird stets über den Steg 13 der ersten Planetenradstufe 1, der mit einer Abtriebswelle 21 drehfest verbunden ist.

Die erste Kupplung 20 und die dritte Kupplung 27 werden gemeinsam für den vierten Gang geschlossen. Die drei Planetenradstufen 1, 2, 3 laufen bei offenen Bremsen 22, 23, 24 im Block um, wodurch eine Übersetzung von eins erreicht wird.

Bei dem fünften Gang ist ausschließlich die dritte Kupplung 27 und die dritte Bremse 24 geschlossen. Dabei wird der Steg 15 der dritten Planetenradstufe 3 und das Hohlrad 11 der zweiten Planetenradstufe 2 angetrieben. Die dritte Bremse 24 hält das Hohlrad 12 der dritten Planetenradstufe 3 fest, wodurch sich eine definierte Drehzahl der Planetenräder 18 und des Sonnenrads 6 der dritten Planetenradstufe 3 einstellt. Dadurch, daß die Sonnenräder 4, 5, 6 drehfest miteinander verbunden sind, besitzen sie alle, ausgehend von der Drehzahl des Sonnenrads 6 der dritten Planetenradstufe 3, die gleiche Drehzahl.

In der zweiten Planetenradstufe 2 sind die Drehzahlen und -richtungen des Hohlrads 11 durch den Antrieb und des Sonnenrads 5 durch das Sonnenrad 6 der dritten Planetenradstufe 3 vorgegeben. Die Drehrichtung von dem Sonnenrad 5 und dem Hohlrad 11 sind gleich, wodurch der Steg 14 ebenfalls in gleicher Richtung umläuft. Die Planetenräder 17 gleichen die Drehgeschwindigkeiten zwischen Sonnenrad 5 und Hohlrad 11 aus.

Der Steg 14 der zweiten treibt das Hohlrad 10 der ersten Planetenradstufe 1 an. Es ergibt sich damit bei der ersten Planetenradstufe 1 die gleiche Konstellation wie bei der zweiten Planetenradstufe 2. Das Hohlrad 10 und das Sonnenrad 4 laufen in gleicher Richtung um, wodurch der Steg 13 ebenfalls in dieser Richtung angetrieben wird und die Planetenräder 16 die Drehgeschwindigkeiten ausgleichen. Der Steg 14 der ersten Planetenradstufe 1 ist mit der Abtriebswelle 21 drehfest verbunden und treibt damit diese mit gleicher Drehzahl in gleicher Richtung an.

Insgesamt können drei Rückwärtsgänge mit der dargestellten Getriebeanordnung erreicht werden. Für die ersten beiden Rückwärtsgänge ist die zweite Kupplung 26 und für den dritten Rückwärtsgang die dritte Kupplung 27 geschlossen. Eine Momentenabstützung für den ersten Gang wird durch Schließen der ersten Bremse 22, für den zweiten Gang durch Schließen der zweiten Bremse 23 und für den dritten Gang durch Schließen der ersten Bremse 22 erreicht.

Besteht die Forderung, daß von einer Kupplung 26 ein eindeutiges Signal abgegriffen werden kann, ob ein Rückwärtsgang geschaltet wird, bzw. geschaltet ist, muß auf den dritten Rückwärtsgang verzichtet werden, da ansonsten die dritte Kupplung 27 für Vorwärts- und Rückwärtsgänge verwendet werden würde.

Durch die zusätzliche dritte Kupplung 27 wird ein fünfter Vorwärtsgang und bei zwei Rückwärtsgängen ein eindeutiges Signal von der zweiten Kupplung 26 für einen Rückwärtsgang erreicht. Mit fünf statt mit vier Übersetzungssprüngen kann ein gleichbleibender Übersetzungsbereich feiner unterteilt werden. Ferner ergibt sich durch mehrere Übersetzungssprünge die Möglichkeit, einen größeren Übersetzungsbereich gleich oder sogar feiner zu unterteilen. Erfindungsgemäß wird ein größerer Übersetzungsbereich durch Stufenplanetenräder 18 vorzugsweise bei der dritten Planetenradstufe 3 erzielt. Es kann bei engeren Übersetzungssprüngen ein größerer Übersetzungsbereich erreicht werden.

In Fig. 3 ist ein Teilschnitt durch das Getriebe im Bereich einer Bremse 22, 23, 24 gezeigt. Die Bremsen 22, 23, 24 sind Lamellenbremsen, die aus einem Innenlamellenträger 32, 33, 34 und aus einem Außenlamellenträger 35, 36, 37 bestehen.

Die Außenlamellenträger 35, 36, 37 sind auf im Gehäuse 25 befestigten Zentrierbolzen 38, 39 aufgereiht. Hierdurch können insbesondere bei Schwerfahrzeugen, bei denen heute die Gehäuse 25 häufig aus Aluminium hergestellt werden, die Außenlamellenträger 35, 36, 37 einfach aus einem anderen belastungsfähigeren Material gebildet werden. Werden einzelne Bauteile des Getriebes in das Gehäuse 25 eingesetzt, indem sie an einzelnen über den Umfang verteilten Zentrierpunkten im Gehäuse 25 fixiert werden, können einfache und kostengünstige Gehäuse 25 verwendet werden. Spanerzeugende Bearbeitungen, bei denen die Gehäuse 25 durch Wärmeeinführung verzogen werden können, werden reduziert und Zentrierungen über dem gesamten Umfang vermieden. Ferner können Außenlamellenträger 35, 36, 37 leicht ausgetauscht werden, wenn sie beschädigt oder verschlissen sind.

Fig. 4 zeigt einen Teilschnitt durch das Getriebe im Bereich eines Zentrierbolzens 38. Die Zentrierbolzen 38, 39 sind über den Umfang des Gehäuses 25 verteilt, in Sacklochbohrungen 40 im Gehäuse 25 eingeschraubt und über Druckstücke 41 am Boden 42 des Sacklochs 40 gegenüber dem Gehäuse 25 verspannt. Nachdem die Zentrierbolzen 38, 39 in das Gehäuse 25 eingeschraubt sind, werden die Außenlamellenträger 35, 36, 37 auf die Zentrierbolzen 38, 39 aufgereiht. Sind die Planetenradstufen 1, 2, 3, die Bremsen 22, 23, 24 und die Kupplungen 20, 26, 27 montiert, wird die

Einheit mit einem Deckel 61 verschlossen. Für die Befestigung des Deckels 61 werden vorzugsweise die Zentrierbolzen 38, 39 verwendet, die durch den Deckel 61 hindurch ragen. An dem nach außen weisenden Ende besitzen die Zentrierbolzen 38, 39 ein Gewinde 66, wobei der Deckel 61 mittels Muttern 62 auf den Zentrierbolzen 38, 39 befestigt wird.

Mit dem Druckstück 41 können die Gewindeflanken des Gewindes 67 im Sackloch 40 auf Zugspannung vorgespannt werden. Die Muttern 62 können dadurch gelöst und angezogen werden, ohne daß sich die Zentrierbolzen 38, 39 mitdrehen. Die Zentrierbolzen 38, 39 können in axialer Richtung exakt positioniert werden.

In Fig. 3 ist zu erkennen, daß sich zwischen dem Außenlamellenträger 35, 36, 37 und den Lamellen 43, 44, 45 eine Verzahnung 46 befindet, über die ein Bremsmoment aufgenommen wird. Die Lamellen 43, 44, 45 besitzen weniger Zähne als der Außenlamellenträger 35, 36, 37 und sind so gegeneinander verdreht, daß in den Zahnlücken 47, 48, 49 durch die Lamellen 43, 44, 45 abgeschlossene Räume entstehen. Vorzugsweise besitzt die Lamelle 43, 44, 45 genau die Hälfte der Zähne wie der Außenlamellenträger 35, 36, 37, so daß jede zweite Zahnücke 47, 48, 49 im Außenlamellenträger 35, 36, 37 frei bleibt. Die abgeschlossenen Räume werden dann gebildet, indem nebeneinander angeordnete Lamellen 47, 48 gegeneinander um den Zahnabstand des Außenlamellenträgers 35, 36, 37 verdreht sind. In den durch die Lamellen 43, 44, 45 abgeschlossenen Räume befinden sich in elliptischen, den Zahnlücken 47, 48, 49 angepaßten Rohrstücken 50, 51, 52 geführte Druckfedern 53, 54, 55. Die Lamellen 43, 44, 45 können dadurch planparallel und gußgerecht ausgeführt werden. Ferner sind sie mehrfach verwendbar.

In den Außenlamellenträgern 34, 35, 36 befindet sich vorzugsweise mindestens eine Öffnung für den Ölfluß, wodurch die Bremsen 22, 23, 24 günstig durchflutet werden können. Die Öffnungen werden vorteilhaft schon beim Gießen in die Außenlamellenträger 34, 35, 36 eingebracht.

Häufig müssen die Bremsmomente abhängig von Betriebsparametern angepaßt und genau eingestellt werden. Hierfür muß der Druck vor einem Bremskolben 56 genau einstellbar sein. Es wird vorgeschlagen, Stufenkolben 56 zu verwenden, insbesondere bei der zweiten Bremse 23, um die Bremsmomente im zweiten Vorwärts- und im zweiten Rückwärtsgang genau einstellen zu können. Vor dem Stufenkolben 56 befinden sich zwei Druckräume 63, 64, ein größerer und ein kleinerer. Jeder der Druckräume 63, 64 wird von separaten Zuführungskanälen versorgt. Durch die unterschiedlichen Wirkflächen des Drucks am Stufenkolben 56 und durch die separaten Druckquellen kann die Normalkraft vom Stufenkolben 56 auf die Lamellen 43, 44, 45, und damit das Bremsmoment, exakt eingestellt werden.

Um möglichst eine einfache, radial klein bauende Konstruktion zu erhalten, wird angestrebt, Mitnahmeverzahnungen 65 auf einem Umfang für mehrere anzutreibende Teile gleichzeitig zu verwenden. Dies wird erfindungsgemäß erreicht, indem zwischen das Sonnenrad 6 der dritten Planetenradstufe 3 und der ersten Kupplung 20 ein radial geteilter Distanzring 57 angeordnet wird. Das Sonnenrad 6 und die erste Kupplung 20 können damit auf der gleichen Mitnahmeverzahnung 65 angeordnet werden, ohne daß sie sich gegenseitig behindern. Der Distanzring 57 ist vorzugsweise geteilt, damit er von der Seite montiert werden kann.

Die Planetenradstufen 1, 2, 3 sollten stets gut geschmiert werden. Erfindungsgemäß wird eine Öldurchflutung und Pumpwirkung erreicht, indem über einen Distanzring mit einer radialen Bohrung, der zwischen den Sonnenrädern 4, 5, 6 angeordnet ist und mit diesen umläuft, Öl zu einer Planetenradstufe 1, 2, 3 zugeführt wird. Vorzugsweise wird ein

derartiger Distanzring zur Ölversorgung der zweiten Planetenradstufe 2 verwendet.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|---------------------------------|
| 5 | 1 Planetenradstufe |
| | 2 Planetenradstufe |
| | 3 Planetenradstufe |
| | 4 Sonnenrad |
| 10 | 5 Sonnenrad |
| | 6 Sonnenrad |
| | 7 Sonnenradwelle |
| | 8 Sonnenradwelle |
| | 9 Sonnenradwelle |
| 15 | 10 Hohlrad |
| | 11 Hohlrad |
| | 12 Hohlrad |
| | 13 Steg |
| | 14 Steg |
| 20 | 15 Steg |
| | 16 Planetenräder |
| | 17 Planetenräder |
| | 18 Planetenräder |
| | 19 Antriebswelle |
| 25 | 20 Kupplung |
| | 21 Abtriebswelle |
| | 22 Bremse |
| | 23 Bremse |
| | 24 Bremse |
| 30 | 25 Gehäuse |
| | 26 Kupplung |
| | 27 Kupplung |
| | 28 Antriebsseitiges Teile |
| | 29 Antriebsseitiges Teile |
| 35 | 30 Antriebsseitiges Teile |
| | 31 Träger |
| | 32 Innenlamellenträger |
| | 33 Innenlamellenträger |
| | 34 Innenlamellenträger |
| 40 | 35 Außenlamellenträger |
| | 36 Außenlamellenträger |
| | 37 Außenlamellenträger |
| | 38 Zentrierbolzen |
| | 39 Zentrierbolzen |
| 45 | 40 Sacklochbohrung |
| | 41 Druckstück |
| | 42 Boden |
| | 43 Lamellen |
| | 44 Lamellen |
| 50 | 45 Lamellen |
| | 46 Verzahnung |
| | 47 Zahnücke |
| | 48 Zahnücke |
| | 49 Zahnücke |
| 55 | 50 Rohrstück |
| | 51 Rohrstück |
| | 52 Rohrstück |
| | 53 Druckfedern |
| | 54 Druckfedern |
| 60 | 55 Druckfedern |
| | 56 Stufenkolben |
| | 57 Distanzring |
| | 58 Wandler |
| | 59 Wandlerüberbrückungskupplung |
| 65 | 60 Gehäuse |
| | 61 Deckel |
| | 62 Mutter |
| | 63 Druckraum |

64 Druckraum
 65 Mitnahmeverzahnung
 66 Gewinde
 67 Gewinde

Patentansprüche

1. Automatikgetriebe in Planetenbauweise mit drei Planetenradstufen (1, 2, 3) und jeweils einem Sonnenrad (4, 5, 6), einer Sonnenradwelle (7, 8, 9), einem Hohlrad (10, 11, 12) und einem Steg (13, 14, 15) mit mehreren Planetenrädern (16, 17, 18),
 - wobei die Sonnenradwellen (7, 8, 9) aller Planetenradstufen (1, 2, 3) drehfest miteinander verbunden
 - und mit einer Antriebswelle (19) über eine erste Kupplung (20) verbindbar sind,
 - der Steg (13) der ersten Planetenradstufe (1) eine Abtriebswelle (21) darstellt und
 - das Hohlrad (10) der ersten Planetenradstufe (1) mit dem Steg (14) der zweiten
 - und das Hohlrad (11) der zweiten mit dem Steg (15) der dritten Planetenradstufe (3) verbunden ist,
 - die Hohlräder (10, 11, 12) aller Planetenradstufen (1, 2, 3) jeweils über eine Bremse (22, 23, 24) mit einem Gehäuse (25) verbindbar sind
 - und das Hohlrad (12) der dritten Planetenradstufe (3) über eine zweite Kupplung (26) mit der Antriebswelle (19) verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet,**
 daß der Steg (15) der dritten Planetenradstufe (3) mit der Antriebswelle (19) über eine dritte Kupplung (27) verbindbar ist.
2. Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die antriebsseitigen Teile (28, 29, 30) der drei Kupplungen (20, 26, 27) einen gemeinsamen Träger (31) haben.
3. Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Planetenradstufe (1, 2, 3), vorzugsweise die dritte, Stufenplaneten (18) aufweist.
4. Getriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die drei Bremsen (22, 23, 24) jeweils einen Innen- (32, 33, 34) und einen Außenlamellenträger (35, 36, 37) aufweisen, wobei die Außenlamellenträger (35, 36, 37) auf gemeinsamen im Gehäuse (25) befestigten Zentrierbolzen (38, 39) aufgereiht sind.
5. Getriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrierbolzen (38, 39) in Sacklochbohrungen (40) im Gehäuse (25) eingeschraubt und über Druckstücke (41) am Boden (42) des Sacklochs (40) gegenüber dem Gehäuse (25) gespannt sind.
6. Getriebe nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich zwischen dem Außenlamellenträger (35, 36, 37) und den Lamellen (43, 44, 45) eine Verzahnung (46) befindet, wobei die Lamellen (43, 44, 45) weniger Zähne als der Außenlamellenträger (35, 36, 37) besitzen und so gegeneinander verdreht sind, daß in den Zahnlücken (47, 48, 49) durch die Lamellen (43, 44, 45) abgeschlossene Räume entstehen, in denen sich in elliptischen, den Zahnlücken (47, 48, 49) angepaßten Rohrstücken (50, 51, 52) geführte Druckfedern (53, 54, 55) befinden.
7. Getriebe nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenlamellenträger (34, 35, 36) mindestens eine Öffnung für den Ölfluß auf-

weist.

8. Getriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Bremsen (22, 23, 24), vorzugsweise des zweiten Planetenradstufe (2), durch einen Stufenkolben (56) geschlossen wird.

9. Getriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich zwischen dem Sonnenrad (6) der dritten Planetenradstufe (3) und der ersten Kupplung (20) ein radial geteilter Distanzring (57) befindet.

10. Getriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens über einen Distanzring mit einer radialen Bohrung, der zwischen den Sonnenrädern (4, 5, 6) angeordnet ist und mit diesen umläuft, Öl zu einer Planetenradstufe (1, 2, 3) zugeführt wird.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

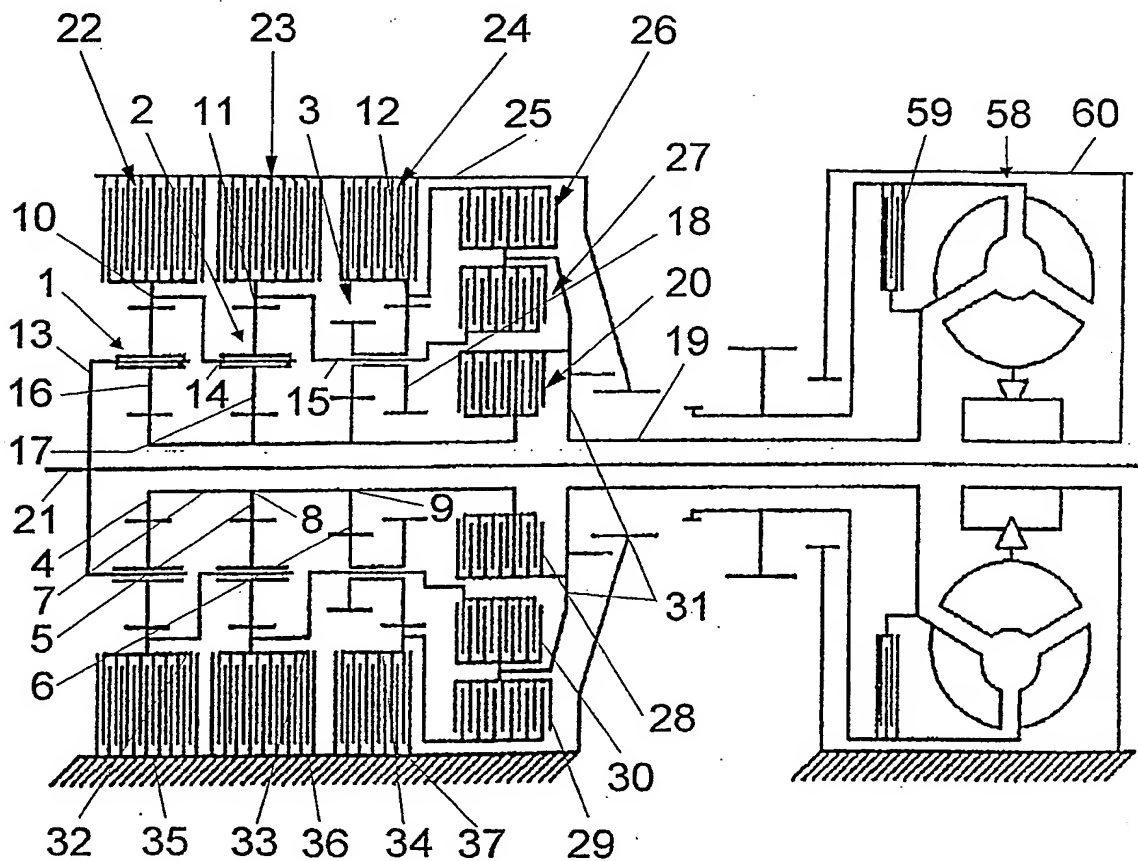


Fig. 1

	1. Bremse	2. Bremse	3. Bremse	1. Kupplung	2. Kupplung	3. Kupplung
1. V.G.	X			X		
2. V.G.		X		X		
3. V.G.			X	X		
4. V.G.				X		X
5. V.G.			X			X
1. R.G.	X				X	
2. R.G.		X			X	
3. R.G.	X					X

Fig. 2

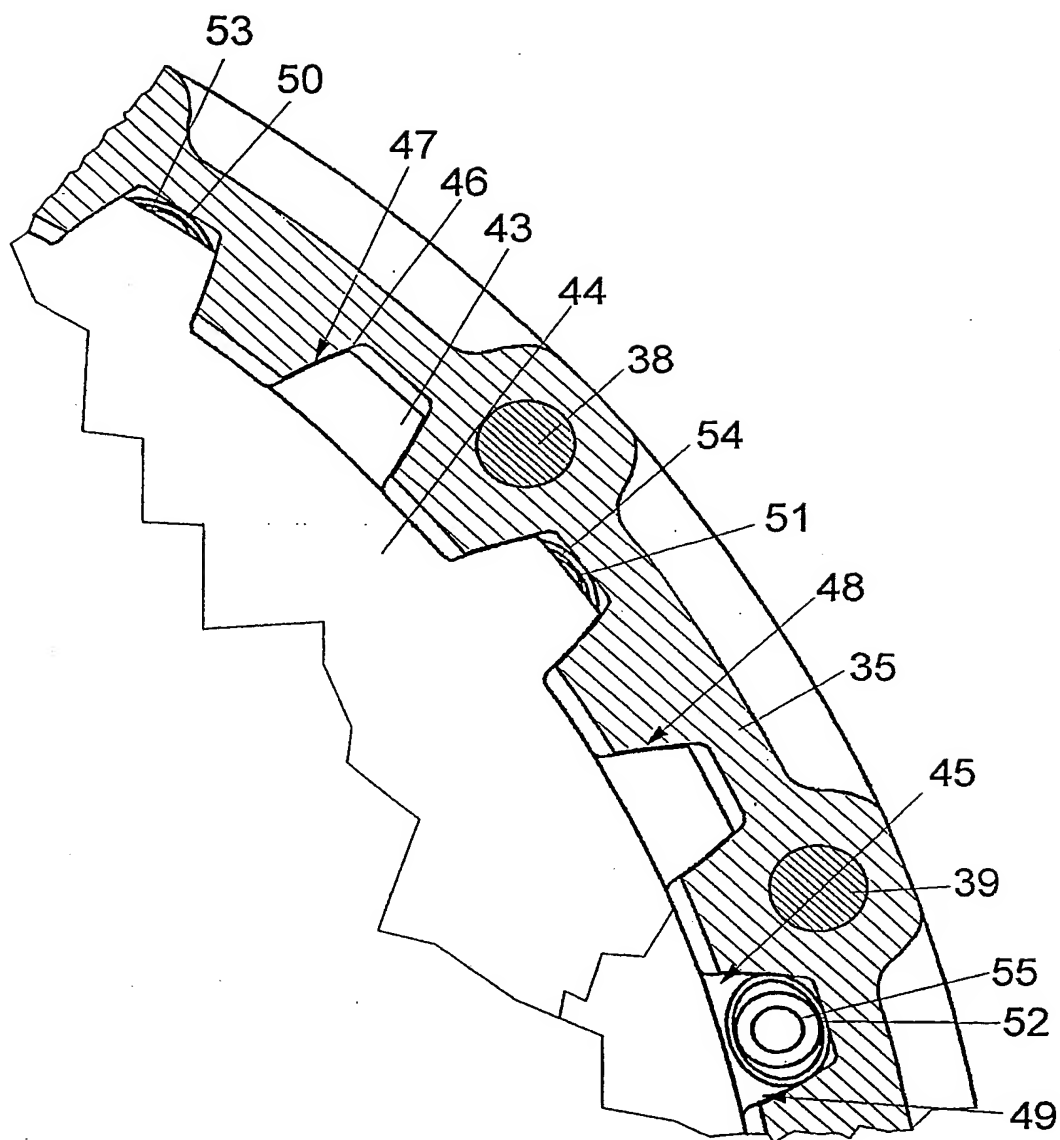


Fig. 3

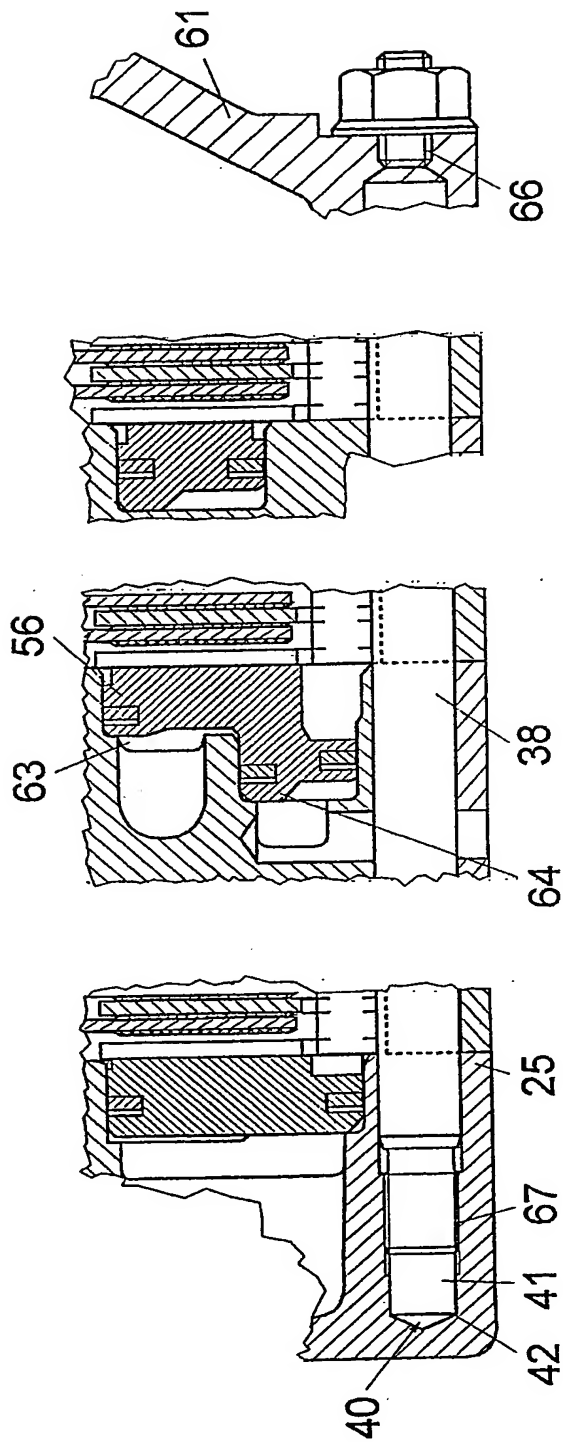


Fig. 4

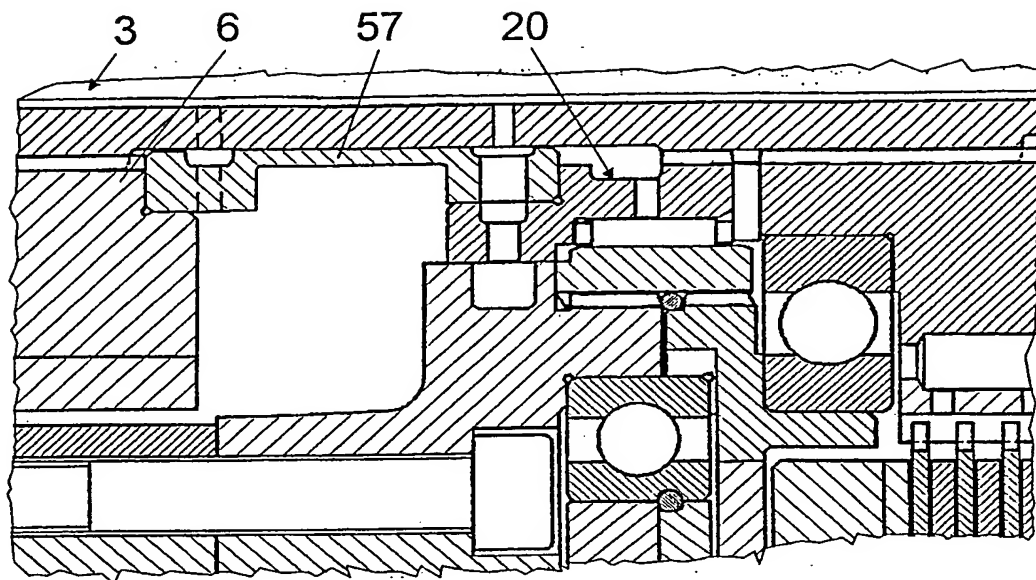


Fig. 5

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)